

Eg 2u 1844 DE

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3722093 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
F23D 11/44

// B60H 1/00,
F24D 15/00,
F26B 23/00

②1 Aktenzeichen: P 37 22 093.4
②2 Anmeldetag: 3. 7. 87
④3 Offenlegungstag: 21. 1. 88

✓
D 3

DE 3722093 A1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
08.07.86 JP P 158851/86

⑦1 Anmelder:
Isuzu Motors Ltd., Tokio/Tokyo, JP

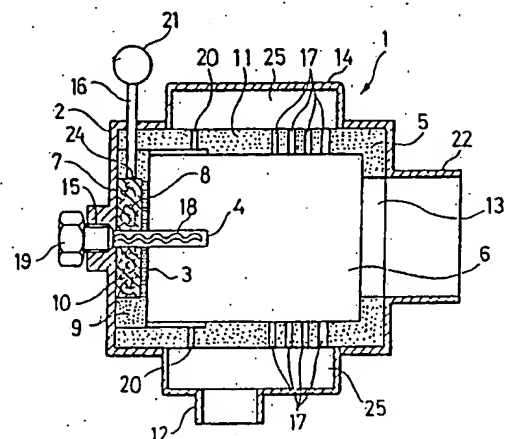
⑦4 Vertreter:
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K., Dipl.-Phys.
Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber, B.,
Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Prechtel,
J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Kawamura, Hideo, Fujisawa, Kanagawa, JP

⑤4 Brenner

Ein Brenner umfaßt eine faserdochtgefüllte Zerstäubungskammer (7) an einem Ende eines Verbrennungszylinders (11), der eine Verbrennungskammer vorsieht, eine perforierte Keramikscheibe (9), die vor der Zerstäubungskammer angeordnet ist, und eine Heizkerze (15), die in die Verbrennungskammer den Faserdocht und die Keramikscheibe durchdringend hineinragt. Die Heizkerze (15) umfaßt einen Heizstab aus keramischem Material, in dem eine Heizspule eingebettet ist, so daß ein in der Zerstäubungskammer befindlicher Teil eine niedrige Temperatur hat, während das in die Verbrennungskammer hineinragende Ende des Heizstabes eine hohe Temperatur hat. Die Zerstäubungskammer (7), die Verbrennungskammer (11) und die Auslaßöffnung (13) für das Verbrennungsgas sind seitlich in nahezu horizontaler Richtung angeordnet. An einer oberen Stelle der Zerstäubungskammer mündet eine Kraftstoffzuführöffnung (24) aus. Zwischen dem Verbrennungszylinder und einem Außenzylinder (14), der den Verbrennungszyylinder umgibt, ist eine Lufteinlaßpassage (25) ausgebildet.

FIG. 1



DE 3722093 A1

Patentansprüche

1. Brenner, gekennzeichnet durch eine mit Faserdochtmaterial gefüllte Zerstäubungskammer (7) an einem Ende einer Verbrennungskammer (6) bildenden Verbrennungszyllinders (11); eine vor der Zerstäubungskammer angeordnete perforierte Keramikscheibe (9), und eine Heizkerze (15), die in die Verbrennungskammer, das Faserdochtmaterial und die Keramikscheibe durchdringend hineinragt.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizkerze (14) so ausgebildet ist, daß ihr in der Zerstäubungskammer (7) liegender Teil eine niedrige Temperatur und ein in die Verbrennungskammer (6) hineinragender Endbereich eine hohe Temperatur hat.
3. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizkerze (14) ein Heizstab (4) aus einem keramischen Material ist, in dem eine Heizspule (18) eingebettet ist.
4. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich eine Kraftstoffzuführöffnung (24) in die Zerstäubungskammer (7) öffnet.
5. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zerstäubungskammer (7), die Verbrennungskammer (6) und die Auslaßöffnung (13) für das Verbrennungsgas seitlich nahezu in horizontaler Richtung angeordnet sind, und daß die Kraftstoffzuführöffnung (24) an einer oberen Stelle der Zerstäubungskammer ausmündet.
6. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Lufteinlaßpassage (25) zwischen dem Verbrennungszyllinder (11) und einem diesen umgebenden Außenzyllinder (14) ausgebildet ist.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Brenner und insbesondere einen solchen für eine indirekte oder direkte Heiz- oder Trocknungsvorrichtung für Kraftfahrzeuge mit einem Verbrennungsmotor oder für ein Fahrzeug in Gestalt eines Anhängers oder zur Verwendung in einem Gebäuderaum, einer Trocknungskammer oder in Büros. Bislang wurde der Fahrgastraum eines Fahrzeuges dadurch erwärmt, daß man das Kühlwasser des Verbrennungsmotors durch ein Heisswasserrohr leitete, das Wasser in eine Heizeinrichtung einführte, um dort indirekt einen Wärmeaustausch zu bewirken, und die Warmluft in den Fahrgastraum einblies. Vorgeschlagen wurde auch schon eine Heizvorrichtung für Automobile zum Erwärmen des Fahrgastraumes durch die von einem Brenner abgegebene Wärme, der unabhängig vom Verbrennungsmotor installiert ist (vgl. japanische Offenlegungsschrift Nr. 2 52 018/1985). Ferner wurde eine Vorrichtung zum Vorwärmen des Motors vorgeschlagen, bei der das Verbrennungsgas eines Brenners der Einlaßöffnung des Motors über einen Wärmetauscher zugeführt wird und die durch den Wärmetauscher erhitzte Luft in den Raum eingeleitet wird (vgl. japanische Offenlegungsschrift Nr. 79 864/1986). Wenn der Raum unter Ausnutzung des Kühlwassers des Verbrennungsmotors erwärmt werden soll, verstreicht eine längere Zeitdauer, bevor Warmluft eingeblasen werden kann, da die Temperatur des Kühlwassers nur langsam ansteigt. Während dieser Zeitdauer hat die Heizeinrichtung fast keine Heizwirkung. Ferner erfordert die vor-

erwähnte Heizvorrichtung für Automobile, die einen vom Verbrennungsmotor unabhängigen Brenner besitzt und die Vorrichtung zum Aufwärmen des Motors umfaßt, viel Zeit und Arbeitsaufwand zum Einstellen der Verbrennung und für die Behandlung der Abgase, wobei ferner komplizierte Mechanismen und Steuervorrichtungen notwendig sind.

Es wurde daher in der japanischen Patentanmeldung 2 01 856/1985 ferner schon ein Brenner vorgeschlagen, der in Fig. 3, 4 und 5 dargestellt und nachfolgend kurz beschrieben wird. Nach Fig. 3 hat der Brenner 40 eine Kraftstoffeinlaßnut 48 an der Fläche, an der ein poröses Zerstäubungselement 42 und eine Kraftstoffheizplatte 41 übereinander angeordnet sind. Die Nut 48 steht mit einer Kraftstoffeinlaßöffnung 45 in Verbindung. Der Brenner 40 umfaßt einen Verbrennungszyllinder 47 aus Keramik, der in einem Gehäuse 46 angeordnet ist. Das Zerstäubungselement 42 ist an einem Ende des Verbrennungszyllinders 47 vorgesehen, und am anderen Ende ist eine Auslaßöffnung 49 für das Verbrennungsgas angeordnet. Die Luft für die Verbrennung wird in die Kammer 50 durch Lufteinlaßöffnungen 52 eingeblasen und gelangt zu den Öffnungen von einer Luftleitung 51 über eine Lufteinlaßpassage 54. Eine Glühkerze 44 zum Zünden ist in der Verbrennungskammer 50 angeordnet. Nach Fig. 4 ist ein Heizdraht 43 mit Anschlußklemmen 53 in der Kraftstoffheizplatte 41 eingebettet. Mit Bezug auf Fig. 5 erstreckt sich eine Vielzahl von im Zerstäubungselement 42 ausgebildeten Kraftstoffeinlaßnuten 48 von der Einlaßöffnung 45, die mit dem Einlaßrohr 55 in Verbindung steht. Der Brenner verhindert, daß unzerstäubter Kraftstoff im Zerstäubungselement verbleibt, das wie ein Docht wirkt, was die Entstehung von weißem Rauch infolge einer nicht kontinuierlichen Verbrennung verhindert. Es bestehen jedoch Probleme hinsichtlich der Zerstäubung des Kraftstoffes, der Zündung des zerstäubten Kraftstoffes, weil verhindert werden muß, daß die Flamme ausgeblasen wird, und der Stabilität der Flammenverteilung.

Ziel der Erfindung ist daher die Schaffung eines Brenners, bei dem die vorerwähnten Probleme ausgeschaltet sind und bei dem der flüssige Kraftstoff mit hoher Geschwindigkeit unter Bildung von zerstäubtem Kraftstoff zerstäubt und in zerstäubter Form zur Verbrennung gezündet wird, was eine rasche Heizwirkung schafft.

Zur Lösung dieses Zieles wird auf den kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 verwiesen.

Die Erfindung schafft einen Brenner mit einem vereinfachten Zerstäubungs- und Zündmechanismus, wobei der flüssige Kraftstoff die Wärme ausreichend erhält, so daß er in günstiger Weise zerstäubt werden kann. Die Mischung aus zerstäubtem Kraftstoff und Verbrennungsluft läßt sich leicht unter Erzielung einer stabilen Flamme zünden, so daß der Kraftstoff perfekt verbrennt, ohne daß eine unvollständige Verbrennung oder eine fehlerhafte Zerstäubung auftreten. Der Brenner umfaßt eine mit einem Faserdochtmaterial gefüllte Zerstäubungskammer an einem Ende eines Verbrennungszyllinders, der eine Verbrennungskammer bildet. Eine perforierte Keramikscheibe ist vor der Zerstäubungskammer angeordnet. Eine Heizkerze ragt in die Verbrennungskammer, wobei sie das Faserdochtmaterial und die Keramikscheibe durchdringt. Der flüssige Kraftstoff wird stetig zerstäubt, und die Mischung aus zerstäubtem Kraftstoff und Verbrennungsluft wird in zuverlässiger rascher Weise ohne Fehlzündung gezündet, so daß eine stabile Verbrennung vorliegt. Ein Ausblasen der Flamme findet nicht statt. Dabei hat die An-

ordnung einen sehr einfachen Aufbau. Die Heizkerze umfaßt einen Heizstab aus Keramik, in dem eine Heizspule eingebettet ist. Die Heizkerze hat zwei Funktionen, indem sie als Glühkerze für die Förderung der Zerstäubung sowie als Glühkerze für die Zündung wirkt. Die Heizkerze hat einen in der Zerstäubungskammer angeordneten Bereich mit niedriger Temperatur, während sich der in die Verbrennungskammer hinein erstreckende Endbereich auf einer hohen Temperatur liegt. Die Temperatur in der Zerstäubungskammer kann auf diese Weise auf einen für die Zerstäubung des flüssigen Kraftstoffes geeigneten Wert gebracht werden, während die Temperatur in der Verbrennungskammer so eingestellt ist, daß sie sich für die Zündung und Verbrennung des Gemisches eignet, das aus dem zerstäubten Kraftstoff und der Verbrennungsluft besteht.

Die Zerstäubungskammer, die Verbrennungskammer und die Auslaßöffnung für das Verbrennungsgas sind in seitlicher Richtung nahezu auf einer horizontalen Ebene angeordnet, wobei die Kraftstoffzuführöffnung an einer oberen Stelle der Zerstäubungskammer ausmündet. Der flüssige Kraftstoff wird in zuverlässiger rascher Weise zerstäubt, wenn er vom oberen Ende der Zerstäubungskammer durch das Faserdochtmaterial nach unten fließt. Eine Lufteinlaßpassage ist zwischen dem Verbrennungszylinder und einem diesen umgebenden Außenzylinder ausgebildet. Die Verbrennungsluft wird in die Verbrennungskammer gleichförmig eingeführt, da sie bei Durchtritt durch die Lufteinlaßpassage verwirbelt wird. Die Mischung wird auf diese Weise gleichmäßig ausgebildet und ohne Fehlzündung gezündet und verbrannt. Auf diese Weise wird eine rasche Heizwirkung der Vorrichtung erhalten.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Ausführungsform und der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 in geschnittener Ansicht einen erfindungsgemäß aufgebauten Brenner,

Fig. 2 eine Draufsicht auf eine Keramikscheibe, bestehend aus einer Zerstäubungsplatte und einem kreisförmigen Element,

Fig. 3 eine geschnittene Ansicht eines Brenners herkömmlicher Bauart;

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Kraftstoffheizplatte des Brenners nach Fig. 3, und

Fig. 5 eine Rückansicht eines Zerstäubungselementes des Brenners nach Fig. 3.

In Fig. 1 trägt der erfindungsgemäße Brenner das allgemeine Bezugszeichen 1. Der Brenner 1 ist eine Bauart mit Docht, bei der eine Verbrennungskammer 6 und eine Zerstäubungskammer 7 in einem Verbrennungszylinder 11 vorgesehen sind. Die Luft wird über ein Lufteinlaßrohr 12 vom Luftfilter eines Diesel- oder Ottomotors oder von einem separaten Luftfilter oder direkt von der Außenumgebung oder dem umgebenden Raum eingeführt. Das Verbrennungsgas wird direkt in den Raum von einer Verbrennungsgasauslaßöffnung 13 eingeblasen oder in einen nicht gezeigten abstromseitig angeordneten Wärmetauscher geleitet. Wird das Verbrennungsgas in den abstromseitig angeordneten Wärmetauscher eingeführt, kann dieser in Reihe mit dem Brenner 1 an dessen Abstromseite oder am äußeren Umfang des Brenners 1 angeordnet sein.

Der Brenner 1 besteht aus einem Verbrennungszylinder 11 und einem den Zylinder umgebenden Metallgehäuse 14. Der Verbrennungszylinder 11 besteht aus einem keramischen Material mit niedrigem Wärmeausdehnungskoeffizienten. Z.B. kann eine dichte Keramik

oder ein keramisches Material mittels Cordierit porös ausgebildet werden. Der Verbrennungszylinder 11 ist seitlich etwa in horizontaler Richtung angeordnet und an einem seiner Enden, d.h. in der Zeichnung am rechten Ende, ist eine Endwand 5 ausgebildet. Ferner ist eine Austrittsöffnung 13 für das Verbrennungsgas im zentralen Bereich der Endwand 5 vorgesehen. Ferner ist eine Verbrennungskammer 6 im Zylinder 11 ausgebildet, und an einem Ende des Zylinders 11 ist eine Zerstäubungskammer 7 vorgesehen. In der Umfangswand des Verbrennungszylinders 11 ist eine Vielzahl von Lufteinlaßöffnungen 17, 20 ausgebildet. Die Lufteinlaßöffnungen 17 erstrecken sich in radialer Richtung abstromseitig der Verbrennungskammer 6. Die Lufteinlaßöffnungen 20 sind an Stellen nahe dem Zerstäuber 7 im Verbrennungszylinder 11, d.h. an Stellen aufstromseitig der Verbrennungskammer 6 vorgesehen. Die Anzahl der Lufteinlaßöffnungen 20 ist kleiner als die Anzahl der Lufteinlaßöffnungen 17. Daher kann die Menge an Verbrennungsluft, die in die Verbrennungskammer 6 durch die Lufteinlaßöffnungen 20 geblasen wird, so eingestellt werden, daß der zerstäubte Kraftstoff und die Verbrennungsluft gut miteinander vermischt werden und sich in der gewünschten Weise zur Zündung bringen lassen.

Ein Lufteinlaßrohr 12 aus Metall ist an der Seite in einem zylindrischen Bereich eines Außengehäuses 14 vorgesehen, wobei zwischen dem Verbrennungszylinder 11 und dem Außengehäuse 14 eine Lufteinlaßpassage 25 gebildet ist.

Die Zerstäubungskammer 7 ist an einem Ende des Verbrennungszylinders, d.h. in Fig. 1 am linken Ende angeordnet. Sie besteht aus einem ringförmigen Keramikelement 9, das am inneren umfänglichen Bereich des Verbrennungszylinders 11 einsitzt, einer Endplatte 2, die an einem Ende des Verbrennungszylinders 11 gehalten ist, und einer keramischen Zerstäubungsplatte 8, die an der der Verbrennungskammer 6 zugewandten Seite angeordnet und mit einer Vielzahl Zerstäubungsöffnungen 3 versehen ist.

Das ringförmige Element und die Zerstäubungsplatte 8 bilden eine einteilige Anordnung unter Schaffung einer Keramikscheibe. Die Zerstäubungskammer 7 ist mit einem Faserdochtmaterial 10 gefüllt. Eine Heizkerze 15 ist an der Endplatte 2 befestigt. Die Heizkerze 15 umfaßt einen Heizstab 4, z.B. aus Keramik, in dem eine Heizspule 18 eingebettet ist. Der Heizstab 4 erstreckt sich durch die Zerstäubungskammer 7, d.h. durch den Faserdocht und die Zerstäubungsplatte 8 und ragt mit seinem Ende in die Verbrennungskammer 6 hinein. Der Heizstab 4 ist so ausgebildet, daß der in der Zerstäubungskammer 7 angeordnete Teil eine niedrige Temperatur hat, während der in die Verbrennungskammer 6 hineinragende Endbereich eine hohe Temperatur hat. Daher übernimmt die Heizkerze 15 gleichzeitig die Funktion einer Glühkerze zur Zerstäubung des flüssigen Kraftstoffes in den gasförmigen Kraftstoff und einer Glühkerze zum Zünden der aus zerstäubtem Kraftstoff und Verbrennungsluft gebildeten Mischung. Die Heizkerze 15 hat einen Anschluß 19 an einem Ende.

Ein Kraftstoffzuführrohr 16 ist mit dem ringförmigen Element 9, das die Zerstäubungskammer 7 bildet, verbunden, und eine Kraftstoffzuführöffnung 24 ist im Rohr 16 ausgebildet. Die Kraftstoffzuführöffnung mündet am oberen Ende der Zerstäubungskammer aus. Daher strömt der flüssige Kraftstoff von einer Zufuhrpumpe 21 in die Zerstäubungskammer 7 über das Rohr 16 eingegebene Kraftstoff nach unten durch das Faserdochtmaterial 10 in der Zerstäubungskammer 7 und wird in den gasförmigen

gen Kraftstoff zuverlässig, rasch und stetig bei der Abwärtsströmung verteilt.

Fig. 2 ist eine Draufsicht auf eine Keramikscheibe, welche das ringförmige Element 9 bildet und die im erfindungsgemäßen Brenner 1 angeordnete Zerstäubungsplatte 8. Die Zerstäubungsplatte 8 der Keramikscheibe hat den Heizstab 4, der aus einer Bohrung in der Mitte der Scheibe herausragt, und die Vielzahl längs ihres Umfanges ausgebildete Löcher oder Bohrungen 3.

Der, wie vorbeschrieben, aufgebaute Brenner 1 arbeitet wie folgt.

Der Heizspule 18 der Heizkerze 15, die als Zerstäubungs- und Zündglühkerze dient, wird elektrische Energie zugeführt, so daß sich der Heizstab 4 erwärmt. Die Kraftstoffzufuhrpumpe 21 wird in Bewegung gesetzt, so daß der flüssige Kraftstoff zur Zerstäubungskammer 7 über die Zuführöffnung 24 des Kraftstoffzuführrohres 16 gelangt. Der flüssige Kraftstoff wird in die Zerstäubungskammer 7 eingeführt und bei seiner Strömung nach unten durch den in der Kammer vorgesehenen Faserdocht 10 zerstäubt. Der zerstäubte Kraftstoff wird dann aus den Löchern 3 in die Verbrennungskammer 6 geblasen. Der Heizstab 4 der Heizkerze 15 hat in der Zerstäubungskammer 7 eine niedrige Temperatur, wobei seine Wärme sich auf den Faserdocht 10 überträgt. D.h. der Faserdocht 10 und der Heizstab 4 befinden sich auf solchen Temperaturen, die für eine Zerstäubung des flüssigen Kraftstoffes optimal sind, so daß die Zerstäubung stetig und rasch erfolgen kann.

Die Verbrennungsluft wird dagegen aus dem Lufteinlaßrohr 12 zugeführt und längs der Lufteinlaßpassage 25 zwischen dem Außengehäuse 14 und dem Verbrennungszylinder 11 verwirbelt und dann in die Verbrennungskammer 6 über die Lufteinlaßöffnungen 17 und 20 eingeblasen. Die Lufteinlaßöffnungen 20 sind an der Aufstromseite der Verbrennungskammer 6 ausgebildet und in geringerer Anzahl als die Lufteinlaßöffnungen 17 vorgesehen. Die Öffnungen 20 führen die Verbrennungsluft in Mengen zu, die geeignet sind, den zerstäubten Kraftstoff zu zünden. Da der Heizstab 4 an seinem Ende auf eine höhere Temperatur aufgeheizt ist, kann die Mischung aus zerstäubtem Kraftstoff und Verbrennungsluft in zuverlässiger rascher Weise gezündet werden.

Der zerstäubte Kraftstoff verbrennt in Gegenwart der durch die Lufteinlaßöffnungen 17 zugeführten Verbrennungsluft. Da die an der Abstromseite der Verbrennungskammer 11 vorgesehenen Lufteinlaßöffnungen 17 in großer Vielzahl vorhanden sind, wird eine große Luftmenge in die Verbrennungskammer 6 eingeblasen und werden der zerstäubte Kraftstoff und die Verbrennungsluft homogen miteinander unter Schaffung eines Gemisches vermischt, das schnell und perfekt verbrennt. Der zerstäubte Kraftstoff verbrennt zu einem Gas, das zu einem nicht gezeigten Wärmetauscher über ein Auslaßrohr 22, welches mit der Auslaßöffnung 13 in der Endwand 5 des Verbrennungszylinders 11 verbunden ist, geleitet werden kann.

Vorausgehend wurde der erfindungsgemäße Brenner im Detail beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die geschilderten Details beschränkt. Z.B. könnte der Verbrennungszylinder 11, der in Fig. 1 in horizontaler Lage dargestellt ist, eine vertikale oder geneigte Lage haben. In diesem Fall sollte die Stelle zur Anbringung des Kraftstoffzuführrohres in geeigneter Weise gewählt werden. Ferner hat die Zerstäubungsplatte in Fig. 1 kreisförmige Löcher oder Öffnungen als Zerstäubungsöffnungen, doch können statt dessen auch ovale oder

längliche Öffnungen oder Schlitzte vorgesehen werden. D.h. es besteht keine Beschränkung auf die Formgebung der Löcher oder Öffnungen.

Das Lufteinlaßrohr kann in tangentialer Richtung relativ zum Außengehäuse angeordnet sein. In diesem Fall wird die Verwirbelung der Luft bei Durchtritt durch die Lufteinlaßpassage zwischen Außengehäuse und Verbrennungszylinder weiter gefördert, so daß die Luft gleichmäßig in die Verbrennungskammer durch die Lufteinlaßöffnungen eingeführt werden kann. Das Lufteinlaßrohr kann ferner an irgendeiner Stelle des Außengehäuses angeordnet sein.

Je nach Befestigungsstelle ändert sich die Menge an Luft, die durch das Rohr und die Lufteinlaßöffnungen strömt. Daher sollte die Befestigungsstelle in geeigneter Weise in Relation zur Größe und Konfiguration des Brenners, der Lufteinlaßpassage und dgl. gewählt werden.

Die Lufteinlaßöffnungen und die Zerstäubungsöffnungen können in bezug auf Anzahl und Lagestelle in geeigneter Weise geändert werden.

Die Heizkerze ist so ausgebildet, daß sie sich durch das Zentrum des Faserdochtes und der Zerstäubungsplatte hindurch erstreckt. Statt dessen könnte sich die Heizkerze auch durch das untere Ende dieser Teile oder vom unteren Ende seitlich bzw. quer erstrecken.

3722093

FIG. 1

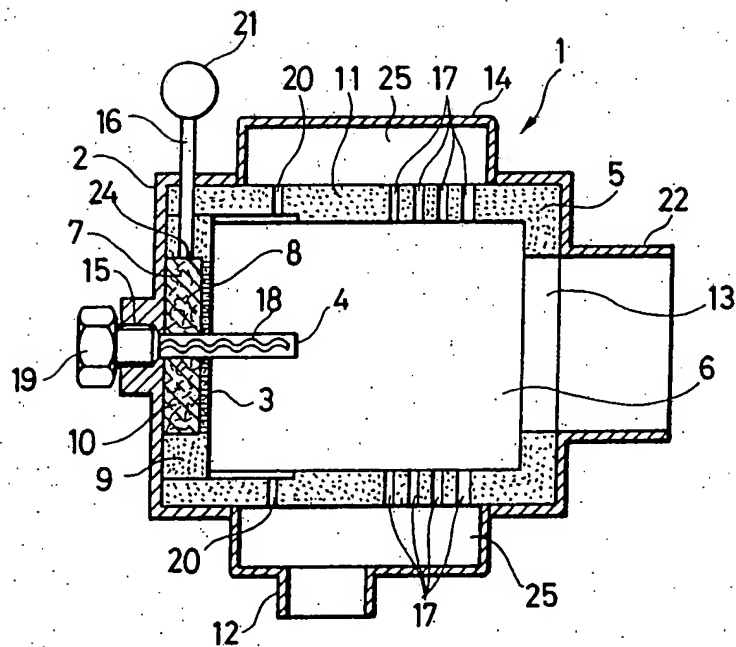
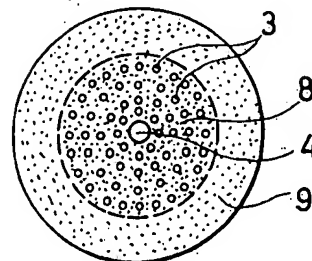


FIG. 2



3722093

3722093

FIG. 3

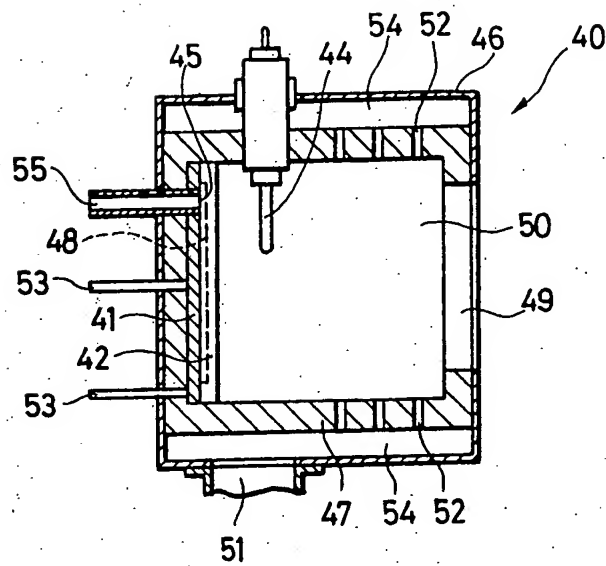


FIG. 4

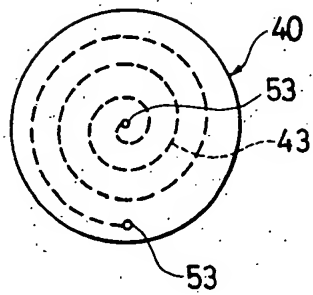


FIG. 5

